

# Metsän



T U T K I M U S Metlan asiakaslehti

4

Joulukuu 2003

## Hybridihaapa kasvaa vauhdilla

Hybridihaavikko kasvaa kuitupuun mittaan jo noin 20-30 vuodessa. Hakkuun jälkeen toinen ja kolmaskin puusukupolvi syntyvät tiheinä juurivesakkoina.

## Mustaversotauti, kuoripolte, haavanroso...

Kaikki kuulostavat vakavilta taudeilta. Metlassa on tutkittu haavan ja hybridihaavan sienitauteja, ja todettu, että ne eivät kuitenkaan ole suuri uhka haavan viljelylle.

## Jatkuvaa kunnossapitoa vai täysremontti?

Metsäteiden kunto on viime aikoina huolestuttanut jopa eduskuntaa. Halvempi vaihtoehto saattaisi olla kohtuuhintainen kunnossapito kuin kallis perusparannus.

## Jouluksi herkkupöytä linnuillekin

Tänä talvena kuusen, koivun ja lepän siemeniä on melko vähän, joten talvehtimaan jääneitä urpiaisja vihervarpusia saattaa lennähtää pikkuparvina lintulautojen vieraisiksi. Eri lintulajeilla on eri herkut. Auringonkukan siementen ja viljan lisäksi monelle maistuvat myös pihlajanmarjat, omenat, rusinat ja läskikin.

## Haapa noussut taas arvoonsa



METLA

# Ikä ja kokemus kunniaan

Me suomalaiset olemme hyvää vauhtia ikääntymässä, ja sen on todettu olevan eräs suomalaisen yhteiskunnan suurimmista ongelmista. Silmäilin Metlan henkilöstötilinpäätöstä ja se vahvisti sen, että aika iäkästä väkeä me täällä Metlassakin alamme olla. Vakituksista henkilöstöstä yli 45 vuotiaita oli viime vuonna 63 prosenttia ja yli 50 vuotiaitakin oli lähes 40 prosenttia. Paitsi, että monen meistä ammatinimike on vanhempi tutkija tai varttunut tutkija, olemme siis joukkona, jos ei nyt vanhoja, niin ainakin varttuneita jo ihan fyysisestikin.

Kun väki vanhenee ja työntekijöistä ennakoidaan tulevan jopa pulaa, ei ole ihme, että yhä enemmän on alettu puhua iän ja kokemuksen tuoman tiedon ja taidon arvostuksesta. Ihmisiä pyritään houkuttelemaan pysymään kauemmin töissä. Varmaa on, että siinä eivät kuntosaliliput paljon paina. Eiköhän työpaikan hyvinvointi synny henkisestä työilmapiiristä ja työpaikan arvoista. Positiivisista tilanteissa on, että joudutaan - olkoonkin, että pakon edessä - pohtimaan sitä, miten säilyttää työyhteisö uudistuvana ja kehittyvänä. Tästä uudistamisesta hyötyvät sekä vanhat että nuoret.

Töissä pitäisi siis jaksaa kauemmin. Selvää kai on, että eivät jaksaa vanhat, mutta eivät nuoretkaan, jos esimerkiksi työtahti viedään äärimmilleen. Luulen jopa, että monessa liemessä kiehuneilla työelämän veteraaneilla on nuoria paremmat mahdollisuudet selviytyä lisääntyneiden työtavoitteiden aiheuttamista paineista elämäkokemuksensa ansiosta ja tietenkin

myös siksi, että heillä on yleensä enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa omaan jaksamiseensa. Esimerkiksi pätikätyöläisellä kun on aina näytön paikka.

Pelkästä jaksamisesta ei työelämän uudistamisessa ole tietenkään kysymys. Yhä enemmän on alettu peräänkuuluttaa luovuutta ja innovaatioita. Ilman niitä ei suomalaisen yhteiskunnan arvioida selviytyvän maailmalla kovenevasta kilpailusta. Työpaikoilla täytyisi oppia vaikea taito: kuinka ruokkia luovuutta. Riski on erottamaton osa läpimurtoihin yltävää tutkimusta, innovaatiota. Jos käytössä on vain vähän aikaa tai rahaa, ja halutaan silti erinomaisia tuloksia ja mahdollisimman paljon työsuoritteita, ihmiset ovat taipuvaisia välttämään riskejä niin paljon kuin mahdollista. Siksi luovuuskin työpaikoilla edellyttää sitä, että ei tavoitella vain nopeasti tuloksia. Jonkinlainen kultainen keskitie määrällisten työtavoitteiden ja luovuudenkin välille olisi siis löydettävä.

Aikanaanhan suurten ikäluokkien aiheuttama piikki ikäpyramidin huipulla tasoittuu. Sillä välin monella muullakin työpaikalla kuin täällä Metlassa ollaan sen edessä, että on turvattava osaamisen jatkuvuus. Tilanne, jossa yhtäkkiä kaikki ovat eläkeiän kynnyksellä ja seuraavana hetkenä "talo" täynnä nuoria, kun ei sekään ole tarkoituksenmukainen.

Toivotamme kaikille lukijoillemme Hyvää Joulua ja Onnellista Uutta Vuotta !

Raija-Riitta Enroth



Kuva:Erkki Oksanen

PÄÄKIRJOITUS

## Metsäntutkimus

Metlan  
asiakaslehti  
joulukuu 2003

ISSN 1455-0393

**Julkaisija**  
Metsäntutkimuslaitos  
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki  
Puhelin 010 2111  
Faksi 010 211 2102  
Sähköposti:  
etunimi.sukunimi@metla.fi  
Kotisivu Internetissä:  
<http://www.metla.fi/asiakaslehti/>

Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa.  
Seuraava numero maaliskuussa 2004.

**Päätoimittaja**  
Raija-Riitta Enroth  
[raija-riitta.enroth@metla.fi](mailto:raija-riitta.enroth@metla.fi)

**Toimitussihteeri**  
Sanna Musto  
[sanna.musto@metla.fi](mailto:sanna.musto@metla.fi)

**Toimituskunta**  
Satu Himanen  
Ritva Hankala  
Eeva Korpilahti  
Kari Mielikäinen  
Heli Mikkela  
Jaakko Napola  
Sauli Valkonen

**Kannen kuvat**  
Haavikko /Erkki Oksanen  
Töyhtötiainen/Heikki Kokkonen

**Ulkoasu**  
MBE Oy/Seppo Laakkonen

**Taitto ja piirroukset**  
Anna Seppo

**Paino**  
Esa Print Oy, Lahti

**Tilaukset ja osoitteenmuutokset**  
Metsäntutkimuslaitos/tiedotus  
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki  
Puhelin 010 211 2017  
Faksi 010 211 2102  
[sanna.musto@metla.fi](mailto:sanna.musto@metla.fi)





# Metsätiet pysyvät kunnossa kohtuullisin kustannuksin

Vanhalle liikenteen kuluttamalle metsätielle on levitettävä uutta pintasoraa. Sorastus tehdään usein talvella.  
(Kuva: Timo Vanhala)

Teksti: Esa Uotila, Jukka Aarnio ja Heikki Piiparinen  
Kuvat: Erkki Oksanen ja Timo Vanhala

*"Tuosta lähtee metsätie, äänet hakkuun lähenee. Siinä töiden tulos on, põllipino poikineen" lauleskelee iskelmätaiteilija Martti Servo mainioiden Napandereidensa säestyksellä. Metsätiet ovatkin näkyvä osa suomalaista maisemaa. Noin 130 000 kilometriä metsäteitä halkoo metsiä ja palvelee niin metsätaloutta kuin virkistyskäyttäjiäkin. Yksityismetsiin on teitä rakennettu lähes 80 000 kilometriä, ja niistä valtaosa on rahoitettu valtion tuella. Rahoituksen saanti tuo mukanaan myös kunnossapitovelvollisuuden. Metsäntutkimuslaitoksessa selvitettiin, kuinka paljon metsäteillä on vuosittain tehty kunnossapitotöitä ja mitkä ovat olleet kunnossapidon kustannukset.*



Esa Uotilan (vas.), Jukka Aarnion ja Heikki Piiparisen mukaan metsäteiden riittävällä kunnossapidolla voidaan pidentää niiden käyttöikä. (Kuva: Erkki Oksanen)

## Tieosakkaat maksavat valtaosan kunnossapidosta

Metsäteiden keskimääräisiksi vuotuisiksi kunnossapitokustannuksiksi saatiin 67 euroa tiekilometrille. Metsätien osakkaat maksoivat kunnossapitokustannuksista valtaosan, noin 61 euroa tiekilometrille. Lisäksi metsäyhtiöt olivat käyttäneet puun kuljetuksissa syntyneiden vaurioiden korjaamiseen

keskimäärin 6 euroa tiekilometriä kohti. Kunnossapitotöistä eniten varoja oli käytetty sorastukseen, keskimäärin 35 euroa kilometrille vuodessa (Taulukko). Metsäteiden lanaukseen käytettiin keskimäärin 15 ja tienvarsien raivaukseen 10 euroa tiekilometrille. Tutkimus käsitti 19 Häme-Uudenmaan ja Keski-Suomen metsäkeskusten alueilla vuosina 1978-88 yksityismetsissä rakennettua tietä. Kustannustiedot kerättiin teiden kunnos-

sapidosta vastaavilta tiehoitokuntien toimihenkilöiltä. Myös talkootyöt pyrittiin ottamaan huomioon laskelmissa.

## Tiekohtaisesti kustannukset vaihtelivat paljon

Tiekohtaisesti kustannukset vaihtelivat erittäin paljon, sillä suurin vuotuinen kunnossapitokustannus oli lähes 250 ja pienin ainoastaan 6 euroa tiekilometriltä. Myös alueelliset erot olivat huomattavat, sillä Keski-Suomessa metsäteiden kunnossapitokustannukset olivat noin 40 prosenttia korkeammat kuin Häme-Uudel-

lamaalla. Keski-Suomessa varsinkin sorastukseen oli käytetty selvästi enemmän varoja kuin Häme-Uudellamaalla.

Metsäteiden vaikutusalueelta hakattua ja poiskuljetettua puukuutiometriä kohti kunnossapitokustannukset olivat runsaat 20 senttiä. Koska hakkuumäärissä ja kunnossapitokustannuksissa erot teiden välillä olivat suuria, vaihtelivat myös kuutiometrikohdattaiset kustannukset huomattavasti. Alimmillaan ne olivat kolme senttiä ja korkeimmil-



Taulukko 1. Kunnossapitotöiden keskimääräiset vuotuiset kustannukset, €/km.

Työlaji	Häme-Uusimaa	Keski-Suomi	Keskimäärin
Höyläys ja lanaus	13,6	17,1	14,9
Tienvarsien raivaus	9,3	11,3	10
Tien varusteiden hoito	0,7	0	0,4
Sorastus, maanomistajat	30,1	43	34,5
Sorastus, metsäyhtiöt	3,8	11,3	6,4
Ojien kunnostus	1,8	0	1,2
Keskimäärin	59,3	83,4	67,6
Vaihteluväli	5,9 - 112,1	12,9 - 242,7	

laan yli euron kuutiometriltä, kun hakkuuta oli tehty vähän ja kustannukset kohdistuivat pieneen puumäärään. Metsäyhtiöt olivat käyttäneet puunkuljetuksissa syntyneiden vaurioiden korjauksiin tien osakkailta saatujen tietojen mukaan vain pari senttiä kuljetettua puukuutiometriä kohti.

Metsäteiden kunnossapitokustannuksissa tapahtui selvä muutos 1990-luvulla (Kuva). Vuosikymmenen alun lamavuosina panostus kunnossapitoon oli vaatimatonta, mitä osin selittävät alhaiset hakkuuja kuljetusmäärät. Varsinkin teiden sorastusta tehtiin selvästi vähemmän kuin vuosikymmenen loppupuolella. Sorastusten lisääntyessä myös kunnossapidon kokonaiskustannukset nousivat vuosikymmenen loppua kohti lähelle pitkän aikavälin keskiarvoa (67 €/km). Merkillepantavaa on myös metsäyhtiöiden sorastuskustannusten voimakas kasvu aivan 1990-luvun lopussa.

### Mökkitiet pidetään hyvässä kunnossa

Tien käyttömäärän lisääntyminen kasvatti luonnollisesti myös kunnossapidon kustannuksia. Käyttömäärän ohella kunnossa-

pitokustannuksiin vaikutti merkittävästi myös käytön laatu. Eniten varoja kunnossapitoon kului niillä teillä, joilla oli muutakin kuin metsätalouden käyttöä. Etenkin niillä metsäteillä, jotka palvelivat myös loma-asutusta, vuotuiset kunnossapitokustannukset olivat lähes kaksinkertaiset verrattuna pelkästään metsätalouskäytössä olleisiin teihin. Lomakiinteistöille johtavat metsätiet olivat myös kuntoon selvästi keskimääräistä parempia.

### Jatkuvaa kunnossapitoa vai täysremontti?

Viime aikoina jopa eduskunnassa on oltu huolestuneita metsäteiden ja koko alemman tieverkoston kunnosta. Metsäteiden kuntoon on kiinnitetty huomiota esimerkiksi metsäkeskusten laatimissa alueellisissa tavoiteohjelmissä sekä valtakunnallisesti Kansallisessa metsäohjelmassa (KMO 2010). Ratkaisuksi ongelmaan on esitetty vanhojen metsäteiden perusparannusten lisäämistä julkisella tukirahoituksella. Perusparannuksessa tie korjataan vastaamaan metsäteiden nykyisiä laatuvaatimuksia. Yksityismetsänomistajat voivat saada yli 20 vuotta vanhan metsätien perus-

parannukseen julkista tukea. Tuki kattaa suunnittelukulut kokonaan ja rahoitusvyöhykkeestä riippuen 40-60 prosenttia perusparannustöiden toteutuskustannuksista. Perusparannukset ovat kuitenkin tuen jälkeenkin metsänomistajille kalliita, sillä maksettavaksi jää vielä 2 000-3 000 euroa kilometriltä. Perusparannus maksaa nimittäin 70-80 prosenttia uuden tien rakentamiskustannuksista.

Tutkimuksessa oli mukana myös yli 20 vuotta vanhoja metsäteitä, joiden perusparannukseen voitaisiin myöntää julkista tukirahoitusta. Näitä metsäteitä oli kuitenkin pystytty pitämään melko hyvässä käyttökunnossa säännöllisellä, mutta silti kohtuuhintaisella kunnossapidolla. Tulosten perusteella näyttäisikin siltä, että riittävällä kunnossapidolla voidaan pidentää tien teknistä käyttöikä ja lykätä kallista perusparannusta. Metsäteiden osakkaiden ja myös valtion varainkäytön kannalta saattaisikin olla kannattavampaa pyrkiä perusparannusten sijasta edistämään myös osakkaiden itsensä tekemiä kunnossapitotöitä neuvonnalla, koulutuksella ja pienilläkin taloudellisilla kannustimilla.

#### Julkaisu:

Piiparinen, H. 2003. Metsäteiden kunnossapitokustannukset Etelä-Suomen yksityismetsissä. Metsätieteen aikakauskirja 3/2003.

#### Lisätietoja:

Jukka Aarnio  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
Puh. 010 211 2241  
jukka.aarnio@metla.fi

Esa Uotila  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
Puh. 010 211 2214  
esa.uotila@metla.fi  
www.metla.fi/hanke/3337/

*Pohjolan talvi on ankaraa aikaa linnuille ja muille metsän eläimille. Moni haluaa auttaa lintuja perustamalla syksyllä ruokintapaikan ja ripustamalla talipalloja pihalleen. Hyöty ja ilo on molemminpuolista, sillä ruokkija pääsee palkinnoksi seuraamaan lintujen puuhia ja muita mielenkiintoisia luonnontapahtumia lähietäisyydeltä.*

Suomessa pesii arviolta 240 lintulajia, joista lähes kolmannes myös talvehtii maassamme. Useimmat talvehtivista lajeista ovat sopeutuneet hyvin talvisiin olosuhteisiimme, mutta silti ne mielellään hakeutuvat lintulautoille ja muille ruokintapaikoille helpon ravinnon ääreen.

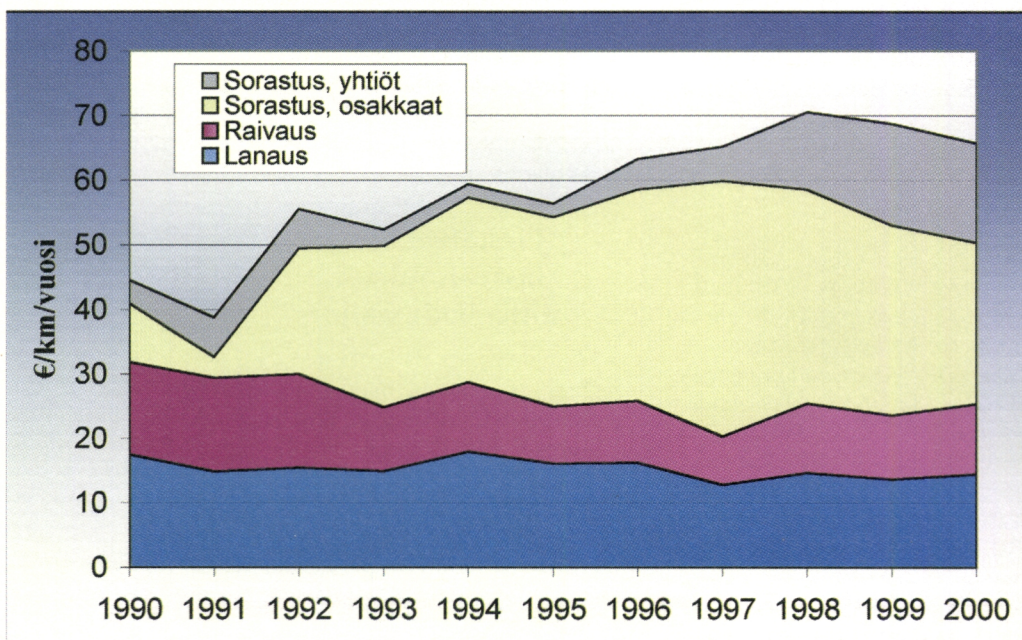
Lintulaudan tavallisimpia ruokavieraita ovat tiaiset, joiden herkua ovat auringonkukan siemenet, pähkinän murut ja rasva. Metsään rajoittuvilla ruokintapaikoilla voi tali- ja sinitiaisten ohella tavata myös hömö-, kuusi- ja töyhtötiaisia sekä pohjoisessa lapintiaisia. Käpytikat oppivat helposti käymään läskillä, ja hyvällä tuurilla voi jokin harvinaisempikin tikkalaji tulla ruokintapaikan vakioasiakkaaksi.

Punatulkut ja viherpeipot suosivat erityisesti auringonkukan sie-

*Tavallisimpia ruokavieraita ovat tiaiset - tässä herkuttelemassa parvi sinitiaisia.*



Metsäteiden kunnossapitokustannukset 1990-1999





Myös taviokuurnan voi nähdä ruokailemassa ruokintapaikalla.

# Talvi kerää metsälinnut ruokintapaikoille

Teksti: Tatu Hokkanen

Kuvat: Erkki Oksanen

meniä, kun taas keltasirkut, varpuset, närhet ja kanalinnut syövät mielellään kauraa ja muuta viljaa. Ruokintapaikalle voi asettaa tarjolle myös kuivattuja tai pakastettuja pihlajanmarjoja, omenan palasia sekä rusinoita, jotka maistuvat esimerkiksi rastaille, tilhille ja taviokuurnille.

## Lintulauta houkuttaa myös siemensyöjiä ja muita eläimiä

Monet metsäpuiden siemeniä ravintonaan käyttävät lintulajit ovat katovuosina oppineet hyödyntämään ruokintapaikkojen antimia. Tällaisia lajeja ovat muun muassa käpytikka, pähkinähakki, urpiainen ja vihervarpunen; onpa jopa käpylintujenkin havaittu satunnaisesti vierailevan lintulaudoilla. Tänä talvena kuusen, koivun ja lepän siemeniä on melko vähän, joten talvehtimaan jääneitä urpiaisia ja vihervarpusia saattaa jälleen

ilmaantua pikkuparvina lintulautojen ruokavieraiksi.

Ruokintalautojen herkut houkuttelevat lintujen lisäksi myös muita eläimiä. Kaupungeissa ja taajamissa asustelevat oravat ovat kekseliäitä veijareita, jotka valloittavat helposti koko lintulaudan omakseen. Kun ruokintapaikan rakentaa riittävän laajaksi, mahtuvat sekä pikkulinnut että oravat aterioimaan siinä samanaikaisesti. Myös pikkunisäkkäät ja rusakot hakeutuvat usein lintulautojen äärelle syömään maahan varisseita siemeniä.

## Ruokinta-automaatti haastaa laudat ja lyhteet

Viime vuosina erilaiset ruokinta-automaatit ovat yleistyneet perinteisten lintulautojen ja kauralyhteiden kustannuksella. Ruokinta-automaatilla on useita etuja. Automaatilla ruokaillessaan linnut eivät pääse ulostamaan ruoan

sekaan, jolloin salmonellan ja muiden tautien leviämiskahva vähenee. Automaatti on myös käytännöllinen, koska ruokaa ei tarvitse lisätä joka päivä. Hyvin toimivassa automaatissa on suuri säiliö ja sen alaosassa riittävän suuret raot, joista siemenet pääsevät vapaasti valumaan kapeaan kouruun lintujen ulottuville. Useissa muovista valmistetuissa malleissa aurinگونکukan siemenet ja pähkinät saattavat tukkia automaatin, jolloin linnut jäävät ilman ruokaa.

Metsälinnut karttavat avoimia paikkoja. Lintulauta olisikin hyvä sijoittaa niin, että sen lähellä olisi jokin suojaisa pensas tai tuuhea puu, jonne linnut voivat vaaran uhatessa piiloutua. Lintujen talvista elämää on mukava havainnoida, jos ruokintapaikan näkee kodin ikkunasta. Lintulautaa ei kuitenkaan kannata sijoittaa liian lähelle ikkunaa törmäämisvaaran takia.

## Huolehdi ruokinnan jatkumisesta

Lintujen talviruokintaan liittyy muutamia asioita, jotka on hyvä muistaa. Linnuille ei pidä tarjoilla suolapähkinöitä, suolattua rasvaa eikä homehtunutta leipää. Syksyllä aloitettua ruokintaa ei myöskään saisi keskeyttää talven aikana, vaan ruoan tarjoamista on jatkettava kevääseen saakka. Erityisen tärkeää tämä on taajamien ulkopuolella, missä linnut eivät välttämättä löydä uutta ruokailupaikkaa. Varsinkin kovilla pakkasilla ja lumipyryn jälkeen on huolehdittava, että ruokaa on riittävästi tarjolla. Linnut kestävät koviakin pakkasia, kunhan ruokaa on saatavilla.

Lintujen talviruokinta on merkittävästi lisännyt muutamien lintulajien runsautta maassamme. Talviruokinnasta hyötynneitä lajeja ovat erityisesti sinitäinen, viherpeippo, mustarastas ja pikkuvarpunen. Talvehtiva viherpeippokantamme on peräti 30-kertaistunut 1960-luvun alusta.

Talvilinnuista enemmän kiinnostuneet voivat osallistua Helsingin yliopiston Eläinmuseon vetämään ruokintapaikkaseurantaan, jota on toteutettu talvesta 1988/1989 lähtien. Tarkkailu kestää vuosittain lokakuun alusta huhtikuun loppuun. Muistiin kirjataan kahden viikon jaksoissa suurin yhdellä kertaa nähty yksilömäärä jokaisesta lintulaudalla käyneestä lajista. Ruokintapaikkaseurantaan voi osallistua kuka tahansa, joka tuntee tavallisimmat talvilinnut ja -nisäkkäät. Lisätietoja tutkimukseen osallistumisesta saa Luonnontieteellisen keskusmuseon kotisivuilta: [www.fmnh.helsinki.fi](http://www.fmnh.helsinki.fi) tai p. (09) 1911.

### Lisätietoja:

Tatu Hokkanen  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. 010 211 2428  
[tatu.hokkanen@metla.fi](mailto:tatu.hokkanen@metla.fi)

# Kiina kutsuu

Teksti: Raija-Riitta Enroth ja Ritva Toivonen

Kuva: Erkki Oksanen

*Kun maailman talouden ydinalueet ovat viime vuodet olleet taloudellisissa vaikeuksissa ja kun niiden talouden nopeasta elpymisestäkään ei ole varmuutta, moni yritys etsii maailmalta uusia markkinoita. Kiinan nopea talouskasvu ja valtava väestö tekevät siitä houkuttelevan vientikohteen.*

*Uusien markkina-alueiden löytäminen on erityisen tärkeää Suomen mekaaniselle metsäteollisuudelle, sillä sekä sahatavarasta että puulevyistä on Euroopassa ylitarjontaa. Metsäntutkimuslaitos ja Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos, PTT selvittivät yhdessä, miltä näyttävät puutuotteiden vientimahdollisuudet Kiinaan. Selvitys perustui tilastoihin, kirjalliseen materiaaliin ja suomalaisten ja kiinalaisten asiantuntijoiden haastatteluihin.*

Kiinan bruttokansantuote on kasvanut viime vuosina keskimäärin 7 prosenttia vuodessa ja talouskasvun arvioidaan jatkuvan voimakkaana tulevaisuudessakin. Kiinan vetovoimatekijät, halpa työvoima ja suuret markkinat, ovat houkutelleet maahan ulkomaisia sijoituksia lähes kaikille teollisuuden aloille.

## Kiina keskiluokkaistuu ja kaupungistuu

Väestönkehitystä leimaa Kiinassa keskiluokkaistuminen. Keskiluokan koko on viidessä vuodessa suunnilleen nelinkertaistunut eli joka vuosi kymmeniä miljoonia uusia ihmisiä on noussut paremmin toimeentulevaan keskiluokkaan. Vuoden 2000 lopussa keskiluokkaan kuului jo arviolta 150 miljoonaa ihmistä eli lähes yhtä paljon kuin koko Venäjällä on asukkaita. Tosin keskiluokan tulotaso Aasiassa on huomattavasti alle länsimaisten standardien.

Vielä tällä hetkellä noin 60 prosenttia kiinalaisista asuu maaseudulla, mutta kaupungistuminen on nopeaa. On arvioitu, että yritysten ja maatalouden rationalisoinnin myötä vapautuu satoja miljoonia ihmisiä, jotka hakeutuvat kaupunkiin. Rakentamistarve erityisesti kaupungeissa on kasvanut ja kasvaa edelleen.

## Puun käyttö rakentamisessa vielä vähäistä

Kaupungistuminen merkitsee sitä, että kerrostalorakentaminen on tulevaisuudessakin rakentamisen tärkein muoto. Viranomaiset ovat suosineet muiden materiaalien kuin puun käyttöä kaupunkialueiden rakentamisessa pääosin paloturvallisuussyistä. Melkein jokainen kaupunki Kiinassa on erittäin tiheästi asuttu ja palot ovat siksi suuri uhka. Myös valtavasta väestön määrästä aiheutuva tarve rakentaa monikerroksisia asuinrakennuksia on lisännyt betonin ja tiilen käyttöä. Kaupunkien asuinrakennukset ovat yleensä vähintään kuusikerroksisia.

Nykyisin puurakentamista hidadastaa myös se, että arkkitehdit ja rakennuttajat eivät tunne puurakentamista, asukkaat eivät ole tottuneita puurakenteisiin, kestävyys ja turvallisuus verrattuna betoniin kyseenalaistetaan ja lisäksi maan eteläosissa hyönteistuhot ovat vaarana puutavaralle. Olemassa olevat rakennusmääräykset eivät myöskään ole sisältäneet ohjeistuksia puurakenteille.

## Amerikkalaiset aktiivisia

Vaikka valtaosa asuinrakennuksista on kerrostaloja, pientalot ovat yleistyneet kaupungeissakin. Pientaloasutusta syntyi jo 1980-luvulla Shanghaiin, Pekingiin ja joihinkin muihin suuriin kaupunkiin, mutta niiden lukumäärä pysyi erittäin vähäisenä.

Varsinainen ”pientalobuumi” alkoi 1990-luvun lopulla, kun pientaloa alettiin pitää näkyvänä merkkinä menestymisestä. Pientaloissa on kaksi päätyyppiä: kiinalainen tiili- ja sementtirakenteinen versio

ja amerikkalainen puurunkoinen versio. Kiinalaisessa versiossa käytetään vähän puuta rakenteissa, mutta paljon sisustamisessa; myös puiset ikkunapuitteet ovat yleisiä. Ensimmäiset amerikkalaistyypiset pientalot rakennettiin Shanghaiin noin 15 vuotta sitten. Niille oli aluksi erittäin vaikea löytää ostajia ja saada paloturvallisuushyväksyntöjä. Siksi monet pohjoisamerikkalaiset puualan yhdistykset ovat yhdessä esitelleet kiinalaisille asuinrakentamisen toimijoille puutuotteiden etuja ja saaneet miljoonia dollareita puurunkoisten talojen myynninedistämiseen. Se onkin tuottanut viime vuosina tulosta ja amerikkalaistyyliset puurunkoiset talot ovat saaneet lisää markkinoita. Tulevaisuudessa pientalojen osuuden lisäämisen esteeksi voi kuitenkin tulla tonttimaan niukkuus suurimmissa kaupungeissa.

Sen lisäksi, että monet pohjoisamerikkalaiset puualan yh-

distykset ovat tehneet puutuotteiden myynninedistämistä, pohjoisamerikkalaiset ovat olleet mukana kehittämässä Kiinan asuntomarkkinoita monella muullakin tavalla. Vuonna 1998 solmittu yhteistyösopimus sisältää muun muassa asiantuntemusta asuntolainajärjestelmien ja asuntopoliitiikan kehittämisessä sekä myös rakennusstandardien ja -lakien uudistamisessa niin, että uusiutuvien resurssien, kuten puun käyttöä pyritään edistämään sekä liikettä asuinrakennustuotannossa.

## Kotien sisustukseen sijoitetaan aiempaa enemmän

Uudet asunnot myydään Kiinassa useimmiten täysin vailla sisäverhouksia ja kiintokalusteita, joten asunnon oston jälkeen omistajat hankkivat sisustuksen lattia-, seinä-, katto- ym. materiaaleista lähtien. Tämän käytännön arvioidaan myös tulevaisuudessa jatkuvan, sillä se antaa asunnon ostajalle mahdollisuuden toteuttaa hankinnoissaan omaa makuaan, aikatauluaan ja budjettiaan.

Käytäntö on myös johtanut siihen, että sisustustarvikkeita myyvien yritysten määrä on kasvanut erittäin voimakkaasti. Pekingin Ikea on hyvä esimerkki kehityksestä, mutta myös Obi saksasta ja B&Q englannista ovat tulleet Kiinan markkinoille.

Perinteisesti kiinalaisessa sisustuksessa on suosittu tummaa lehtipuuta. Vaalea puu on kuitenkin alkanut saada jalansijaa. Erään Kiinan suurimpiin lukeutuvan rakennuttajan mielestä Ikea edustaa sisustustyyliä ja tuotteet merkitsevät kiinalaisen keskiluokan arvostuksessa trendikkyyttä ja huippulaatua. Trendit kuluttajien

*Kiinan metsävarat ovat riittämättömät täyttämään sahatavaran ja puulevyjen kasvavaa kysyntää.*



mieltymyksissä ja arvostuksissa näyttäisivätkin ainakin joidenkin signaalien perusteella olevan kääntymässä pohjoismaisen puuteollisuuden näkökulmasta positiiviseen suuntaan. Ikean tyyppisen tuotannon ja yleensä länsimaisen tyylin nousu laatukriteereiksi asumisessa merkitsevät sen tyyppisiä tuotteita ja tuotantoa mihin pohjoismainen puuraaka-aine ja osaaminen jo soveltuvat.

## Kilpajuoksu markkinoille lähtökuopissa

Kiinan omat puuvarat ovat riittämättömät täyttämään puutuotteiden nykyistä, saati tulevaa kysyntää. Asiantuntijahaastattelussa nousi selvästi esiin se, että Kiinan markkinat ovat suomalaisen puutuoteteollisuuden kannalta lupaava potentiaalinen vientikohte. Kerrostalorakentamisen yleisyys ja puun heikko tunnettuus eivät kuitenkaan

tee puun käytön voimakkaasta lisäämisestä runkorakenteissa helppoa. Suotuisimmat vientinäköymät ovatkin puisilla sisäverhousmateriaaleilla.

Kiinan markkinat eivät kiinosta yksin suomalaisia, vaan kiinostusta on herännyt muuallakin. Kilpailu siis kiristyy. Lisäksi markkinoilla on muitakin ongelmia ja riskejä, kuten tuotteiden kopionti-vaara, byrokratia ja vieras liiketoimintakulttuuri.

### Lisätietoja:

Raija-Riitta Enroth  
Vantaan tutkimuskeskus  
p. 010 211 2245  
raija-riitta.enroth@metla.fi

### Julkaisu:

Mäki, Päivi, Toivonen, Ritva ja Enroth, Raija-Riitta. 2003. Puutuotteiden vientimahdollisuudet Kiinaan. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja N:o 187.



# Haapa tuottaa puuta ja monimuotoisuutta

Teksti: Kari Mielikäinen

Kuvat: Erkki Oksanen

*Suhtautuminen maisemassa yleiseen, mutta määrällisesti melko vähäiseen haapaan on aina riippunut puun kysynnästä. Vielä 1990-luvun alussa puheita haavasta tulevaisuuden neljäntenä valtapuulajina olisi pidetty turhina. Nyt tilanne on toinen - haavan käyttö sekä kuitupuuna että sahatavarana on lisääntynyt.*

Haavasta on kautta aikojen valmistettu monenlaisia tarvekaluja. Suurin ja maksukykyisin haavan käyttäjä oli vuosikymme-

nien ajan tulitikkuteollisuus. Puulajin tulevaisuus näytti 1960-luvun alussa niin hyvältä, että kotimaisen ja pohjoisamerikkalaisen haavan

risteytymänä syntynyttä hybridihaapaa istutettiin pelloille ja rehevimmille metsämaalle. Myyrät, jänikset ja hirvet tekivät kuitenkin



valitettavan usein selvää jälkeä haapaviljelmistä. Kun myös haavan käyttö tulitikkujen valmistuksessa loppui ja paperiteollisuus suhtautui puulajiin nuivasti, ryhdyttiin haavasta pyrkimään kaikin tavoin eroon. Uudistusaloille juurivesoista tunkeva haapa oli kaiken lisäksi havupuiden hankala kilpailija ja männynversoruosteen väli-isäntä.

Haavan asema oli heikko vielä viime vuosikymmenen alussa: puulle ei juurikaan ollut käyttöä, ja sen kysyntä oli vähäistä. Myös metsiemme haapavarat olivat vähäiset.

### Haavasta paperia ja hirsii

Viime vuosina haavan käyttö sekä kuitupuuna että sahatavarana on lisääntynyt. Syitä haavan nopeasti lisääntyneeseen suosioon paperin valmistuksessa ovat sen kuitujen tietyt ominaisuudet ja uusi jalostusmenetelmä Suomessa.

Nykyään kotimaisuus on taas muotia myös suomalaisessa sau-

nassa. Lauteita ei enää tehdä eksoottisesta apassista, vaan varsin arvokkaasta haapalaudasta. Haavasta tehdään myös entistä enemmän hirsirakennuksia. Olen itse yöpynyt muutamia kertoja erittäin järeässä kämpässä, joka on tehty hieman yli 30-vuotiaasta hybridihaavasta.

### Yksi haapa on lähes 200 lajin koti

Haavasta on tullut arvokas puulaji myös sen luontoarvojen vuoksi. Se on nykyisin raidan ohella monimuotoisuuden kannalta suosituin ja suositelluin säästöpuu. Ruotsalaisessa tutkimuksessa yhdestä ainoasta uudistusalan lahosta haavasta löytyi lähes 200 eliölajia, joista 30 oli harvinaisia, joskaan ei uhanalaisia. Haapaan on mielistynyt myös viime aikoina Euroopan unionin direktiivien laatijoitakin keskusteluttanut liito-orava.

Haavan kasvatuksen ja käytön suurimmat uhkat ja vaikeudet ovat sen tuhoherkkyys ja ongelmat raaka-aineen saatavuudessa. Myös haavan eri käyttömuotojen edellyt-

tämien eripituisten kiertoaikojen saavuttaminen samoissa metsiköissä on vaikeaa. Kiertoaika on ongelma erityisesti hybridihaavan lyhytkiertokasvatuksessa. Parinkolmen vuosikymmenen välein avohakattavassa ja vesoista uudistuvassa haavikossa ei ole sijaa tukkipuille eikä varsinkaan lahoppulle.

### Haapaa viljelysopimuksella Suomenlahden takaa

Tällä hetkellä haapavaltaisten metsien osuus Suomen metsäpinta-alasta on vain 0,3 prosenttia, kun mäntyvaltaisten metsien osuus on yli 60 prosenttia. Haapaa käyttävän teollisuuskapasiteetin lisääminen tilanteessa, jossa raaka-ainetta ei ole ollut tarjolla juuri lainkaan, on ollut ennakkoluulotonta. Onneksi virolaiset metsänomistajat ovat olleet valmiita auttamaan raaka-ainetoimituksissa. Teollisuuden tekemät takuuhintaiset viljelysopimukset raaka-aineen tuottajien kanssa ovat ainutlaatuinen ilmiö suomalaisessa ja virolaisessa met-

sätaloudessa. Aiemmin puulajien markkinavetoinen kysyntä on lähentynyt siitä, että metsissä jo runsaana esiintyville puulajeille on pyritty rakentamaan jalostuskapasiteettia.

Haavan matka jalostetusta siemenestä taimitarhan, istutuksen, hoidon ja sadonkorjuun kautta tehtaalte tarjoaa paljon työtä myös tutkijoille. Metsäntutkimuslaitos on panostanut haapatutkimuksiin 1990-luvun puolivälin jälkeen enemmän kuin koskaan ennen. Tutkimusta on tehty sekä luonnonhaavikoissa että hybridihaavikoissa.

Metinfor Haapa-tietopaketti - [www.metla.fi/metinfo/tietopaketti/haapa/](http://www.metla.fi/metinfo/tietopaketti/haapa/) - tarjoaa tietoa haavasta ja haapaan liittyvästä tutkimuksesta. Lisätietoja voi kysyä myös sähköpostitse osoitteesta [metinfo-haapa@metla.fi](mailto:metinfo-haapa@metla.fi).



# Sienitaudit eivät uhkaa haavan viljelyä - Tauteja on kuitenkin pidettävä silmällä

Teksti: Risto Kasanen

Kuvat: Jarkko Hantula ja Erkki Oksanen

*Kloonattujen haapojen intensiivinen kasvatus muistuttaa monessa suhteessa peltokasvien viljelyä. Tehokkuuden ja kannattavuuden mukana tulevat myös maatalouden huonot puolet: tuhojen ja taloudellisten menetysten riskit lisääntyvät. Vaikka taudit eivät tällä hetkellä uhkaa haavan ja hybridihaavan viljelyä, on niitä kuitenkin syytä pitää silmällä.*

8



Metlassa aloitettiin vuonna 1999 haavan ja hybridihaavan sienitautien tutkimus. Metsäliiton rahoittamassa Haavan patologia -tutki-

mushankkeessa on arvioitu sienitautien riskejä tutkimalla tautien esiintymistä ja populaatorakennetta sekä inventoimalla tautien aiheuttamia tuhoja. Hankkeessa on tutkittu kolmea eri haavan sairautta:

mustaversotautia, kuoripoltetta ja haavanrosaa.

### Mustaversotauti on haavan erottamaton seuralainen

Mustaversotaudin oireet, mustuneet ja käpertyneet versot ja mustuneet lehdet, ovat haavan taimilla erittäin yleisiä sateisina kesinä. Metlan kenttäkokeissa tauti vaurioitti keskimäärin 37 prosenttia haavan taimista ja 13 prosenttia hybridihaavan taimista.

Eri haapakloonien taudinalttius kuitenkin vaihtelee.

Koska mustaversotauti ei voita taimen vartta, vaan ainoastaan tuoreita versoja ja lehtiä, taimet jäävät yleensä eloon. Taimitarhalle iskeytyessään tauti voi kuitenkin turmella taimia niin pahoin, että taimet eivät kelpaa myytäväksi.

Tautia aiheuttavan sienien (*Venturia tremulae*) populaatioiden välillä Fennoskandiassa ei ole merkittäviä perinnöllisiä eroja, joten sienellä ei ole leviämisseiteitä.



*Haavanroson (Entoleuca mammata) aiheuttama koro haavan rungossa.*  
(Kuva: Jarkko Hantula)

Sienten esiintyminen on meillä hajanaista, joten niiden populaatiokoko on pieni ja leviämiskyky vähäinen. Myös sienten geneettinen muuntelu on vähäistä.

Kuoripolteen aiheuttamia koroja voi pahimmillaan esiintyä yli 90 prosentissa hybridihaapavesakon rungoista. Vesakossa voi kuitenkin olla jopa 43 000 runkoa hehtaarilla, joten harvennuksen tai itseharvenemisen jälkeenkin jäljelle jää yleensä riittävästi terveitä vesoja.

Nykyisin yleisimmät viljelykäytössä olevat hybridikloonit kestävät alustavan tutkimuksen mukaan hyvin kuoripoltetta. Sienten esiintymistä on kuitenkin syytä pitää silmällä, sillä se aiheutti ongelmia haavan kasvatukselle Pohjoismaissa viimeksi 1960-luvulla.

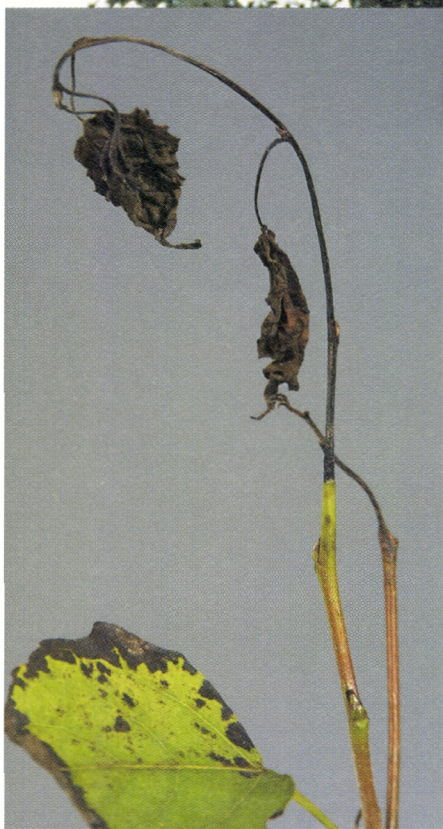
Haavanroso on eräs pahimmista kanadahaapaa vaivaavista taudeista Pohjois-Amerikassa. Tutkimuksissa on selvinnyt, että meillä esiintyvä sieni on samaa lajia ja geneettisesti lähellä pohjoisamerikkalaista taudinaiheuttajaa, joten sillä on edellytykset kehittyä vakavaksi taudinaiheuttajaksi myös Suomessa. Jostain syystä sientä kuitenkin esiintyy meillä ainoastaan hajanaisesti vanhoissa haavikoissa.

## Riskit hallintaan

Paras ja käytännöllisin keino hallita tuhoriskejä haavan viljelyssä on huolehtia haavantaimien taudinkestävyydestä. Myös viljeltävien haapakloonien lukumäärä olisi hyvä pitää mahdollisimman suurena ja kloonien väliset sukulaissuhteet etäisinä. Riskinhallinta edellyttää tulevaisuudessakin yhteistyötä taimien tuottajien, metsäpatologien ja metsänjalostajien välillä.

### Lisätietoja:

Risto Kasanen  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. 010 211 2459  
risto.kasanen@metla.fi  
www.metla.fi/hanke/7025/



*Mustaversotauti (Venturia tremulae) vioittaa taimen tuoreita versoja ja lehtiä.*  
(Kuva: Erkki Oksanen)

Sienten populaatorakenne viittaa suvullisen ja suvuttoman lisääntymisen yhdistelmään ja korkeaan yksilömäärään. Tutkijat voivat päätellä tästä, että taudilla on hyvät edellytykset laajentaa isäntävalikoimaansa ja levitä helposti uusiin kloonisiin. Silti taudin leviämistä voidaan hillitä pitämällä viljelykäytössä mahdollisimman suuri määrä eri haapaklooneja, jotka eivät ole toisilleen läheistä

sukua. Lähisukulaisilla on näet suurempi riski saada sama tauti kuin kloonilla, jotka eivät ole sukua toisilleen.

## Tulokaslajit ovat jo täällä

Kuoripoltetta aiheuttava *Neofabraea populi* -sieni ja haavanrosaa aiheuttava *Entoleuca mammata* -sieni, ovat todennäköisesti tulokaslajeja eli tauteja, jotka ovat levinneet Suomeen vasta äskettäin. Nämä sienet eivät kuitenkaan ole aiheuttaneet sellaisia laajamittaisia tuhoja, joista tulokaslajit yleensä ovat kuuluisia.

Teksti: Jari Hynynen, Anssi Ahtikoski ja Terhi Eskelinen  
Kuvat: Erkki Oksanen



*Hybridihaapa on kotimaisen haavan ja amerikkalaisen haavan risteytys. Se on hyvin nopeakasvuinen puulaji, minkä ansiosta sitä voidaan kasvattaa muita puulajeja huomattavasti lyhyemmillä kiertoaajoilla.*

Suomessa hybridihaavan jalostustutkimus aloitettiin noin 50 vuotta sitten, jolloin perustettiin ensimmäiset hybridihaapaviljelykset. Metsäntutkimuslaitoksessa onkin tutkittu haavikoiden kehitystä jo usean vuosikymmenen ajan. Varttuneimpien kestokokeiden perusteella tiedetään, että hybridihaavikko voi 25 vuodessa saavuttaa 20-25 metrin pituuden ja tuottaa runkokuuta noin 300 kuutiometriä hehtaaria kohti. Hybridihaavikon tuotos on noin kolmanneksen suurempi kuin rau-



## Hybridihaapa - nopeakasvuisin puulajimme

duskoivulla ja 1,5 - 2-kertainen kotimaiseen haapaan verrattuna.

Nopeaan kasvuun tähtäävä haa-

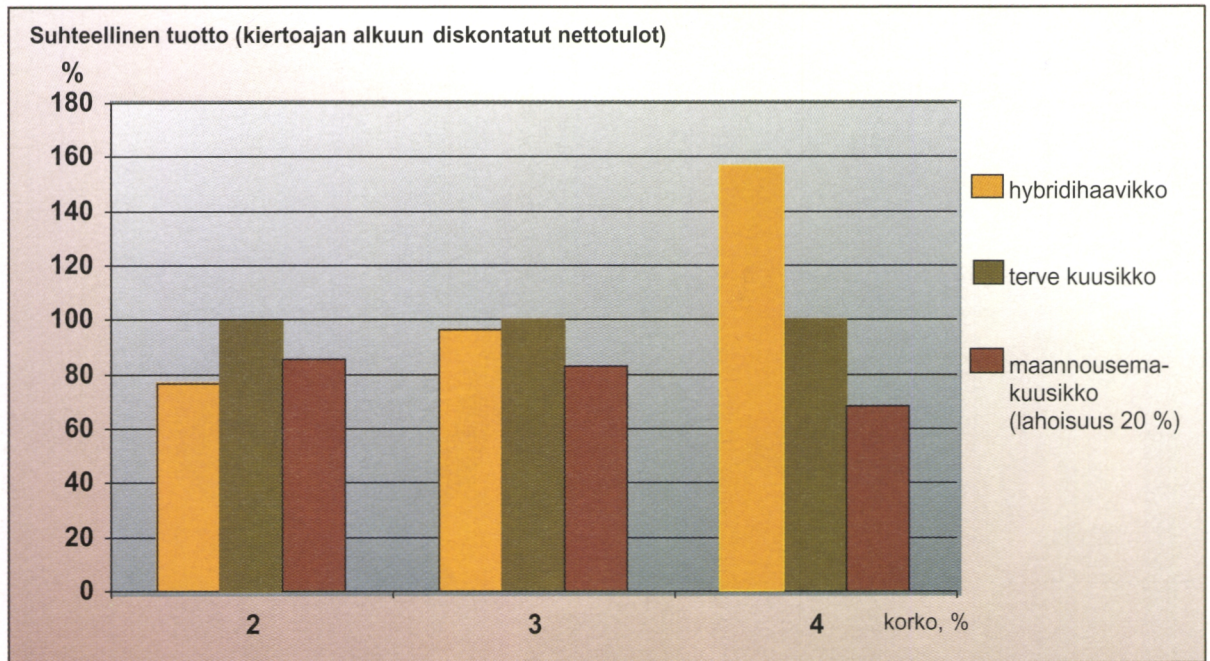
vikon kasvatusta on mahdollista ainoastaan parhailla kasvupaikoilla, sillä haapa on vaateliias puulaji. Metsämaalle viljeltäessä se me-

nestyy lehtomaisilla kankailla tai sitä rehevämmissä kasvupaikoilla. Pellolla hybridihaavikko soveltuu parhaiten reheville, mieluummin



Hybridihaavikon kasvatus on selkeästi kuusikon kasvatusta kannattavampi vaihtoehto, jos pääoman tuotolle asetettu korkovaatimus on 4 % tai enemmän.

## Haavikon kasvatuksen kannattavuus verrattuna kuusikon kasvatukseen



viettäville peltomaille, joiden vesitalous on kunnossa. Hybridihaapa ei menesty tiiviillä savimailla, turvemilla eikä kosteissa painanteissa.

### Viljelyhaavikko on suojattava myyriltä

Haapa on tunnetusti altis puulaji erilaisille tuhoille. 1950-70-luvuilla perustetut haapaviljelykset jätettiin yleensä suojaamatta, minkä seurauksena valtaosa taimikoista tuhoutui joko täysin tai osittain. Eniten vahinkoja aiheuttivat hirvet, jänikset ja myyrät. 1990-luvulla perustetuilla viljelyksillä tuhoihin osattiin jo varautua, ja niillä vahingot ovat olleet vähäisiä. Onnistuneen kasvatuksen edellytyksenä onkin huolehtia siitä, että haavikko perustetaan alueelle, jossa hirviriski on pieni, ja että taimet suojataan istutuksen yhteydessä taimisuojuilla myyriä vastaan.

Haavan tiedetään olevan herkkä myös lahottajasiemille. Haavikoissa lahoisuus alkaa tuntuvasti lisääntyä 30-40 vuoden iässä. Lyhyen kiertoajan kasvatuksessa puiden lahoisuus ei muodostu vakavaksi ongelmaksi. Metsätaloudellisesti merkittävin lahottajasiemi on Etelä-Suomen kuusikoita vaivaava juurikäpälä eli maannousema. Se ei haapaan iske, minkä vuoksi haapa onkin varteenotettava vaihtoehto lahokuusikoita uudistettaessa.

### Uusi puusukupolvi saadaan juurivesoista

Kuitupuuksi kasvatettavan hybridihaavikon kiertoaika on vain noin 20-30 vuotta. Jalostetuilla taimilla perustetun haapaviljelyksen istutustiheys on koivikkoa alhaisempi, noin 1200 kpl/ha. Puusto kasvatetaan istutustiheydessä ilman harvennuksia aina päätehakkukseen asti.

Haavikon uudistamisessa hyödynnetään luontaista vesomiskykyä. Istutetun haavikon päätehakkoon jälkeen syntyy alueelle uusi puusukupolvi tiheänä juurivesakkona. Vesakko harvennetaan muutaman vuoden kuluttua, ja sitä kasvatetaan sen jälkeen ilman harvennuksia kuitupuun mittoihin 20-25 vuotta. Myös kolmas sukupolvi voidaan kasvattaa hakuun jälkeen syntyvistä juurivesoista.

### Hybridihaapa ja kuusi tasaväkisiä vaihtoehtoja

Metsäntutkimuslaitoksessa on tarkasteltu kuitupuuksi kasvatettavan hybridihaavikon kasvatuksen kannattavuutta ja verrattu sitä kuusikon kasvatukseen vastaavalla kasvupaikalla. Laskelmissa on otettu huomioon molempien puulajien puuntuotos ja saatavat hakuutulot sekä metsänkasvatusten kustannukset.

Vertailut osoittavat, että hybridihaapa ja kuusi ovat hyvin tasaväkiä vaihtoehdot ravinteikkailta kasvupaikoilta Etelä-Suomessa.

Hybridihaavikossa kolmen peräkkäisen kuitupuusukupolven kasvatusta tuottaa noin 700 kuutiometriä 75 vuodessa. Kuusikossa päästään 75 vuoden kiertoaikana noin 600 kuutiometrin puuntuotokseen.

Taloudellisissa vertailuissa ratkaisevaa on se, miten tulevaisuudessa saatavien tulojen ajoittumista arvostetaan. Hybridihaavikossa merkittäviä hakuutuloja saadaan jo 20-30 vuoden kuluttua ensimmäisen puusukupolven päätehakkussa, kun puolestaan kuusikossa ensimmäiset tulot saadaan vasta 30-40 vuoden kuluttua ensiharvennuksessa.

Hybridihaavan kasvatus onkin taloudellisesti sitä kannattavampaa,

mitä korkeampi on pääoman korkovaatimus (ks. kuva). Kuusikon kasvatus on haavan kasvatusta kannattavampaa, silloin jos pääoman tuotolle asetettu korkovaatimus oli alle 4 prosenttia. Koron ollessa 4 prosenttia tai enemmän, hybridihaapa on kannattavampi vaihtoehto. Jos kuusikossa esiintyy lahoa aiheuttavaa maannousemaa, on haavan kasvatus kannattavampi vaihtoehto jo alhaisemmilla korkokannoilla.

#### Lisätietoja:

Jari Hynynen  
Metla/Vantaan tutkimuskeskus  
p. 010 211 2350  
jari.hynynen@metla.fi





*Metsän ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen yhteistutkimus selvittää, mitkä tekijät vaikuttavat hirvien talvielinpiirien valintaan.*

## Millaiset alueet houkuttavat hirviä talvisin ?

Teksti: Mika Pirinen, Vesa Ruusila ja Erkki Tomppo

Kuvat: Erkki Oksanen

*Hirvien talvilaitumet poikkeavat merkittävästi niiden kesälaitumista. Koska pahimmat hirvien puustolle aiheuttamat tuhot syntyvät talviaikaan, on metsänhoidollisestikin tärkeää tietää, millaiset alueet hirviä talvisin houkuttavat. Tulevaisuudessa on mahdollista ennustaa, mitkä alueet ovat alttiita hirvituhoille, ja ehkäistä tuhoja niillä metsänsuunnittelun ja riistanhoidollisin keinoin.*

Metsäntutkimuslaitos ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) aloittivat vuonna 2003 yhteistutkimuksen, jossa selvitetään hirvien talvisten elinpiirien rakennetta. Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama tutkimus tehtiin lähes 20 000 km<sup>2</sup> suuruisella alueella Pohjois-Karjalassa, Pohjois-Savossa ja Kainuussa.

### Satelliittikuvat apuna elinpiirin kartoituksessa

Tutkimusalueen hirvet laskettiin maaliskuussa 2003 linjalaskennalla helikopterista ja niiden sijainti määritettiin satelliittipaikantimella (GPS). Tämän jälkeen lentolaskennasta saatu tieto yhdistettiin uusimpaan valtakunnan metsien inventointiaineistoon

(VMI9) sekä satelliittikuvainformaatioon paikkatietojärjestelmiä käyttäen.

Tutkimuksessa tutkittiin lähes 2 300 hirviyksilön elinpiiriä ja niistä saatuja tuloksia verrattiin satunnaisesti muodostettuihin elinpiireihin, eli täysin kuvitteellisten hirvien elinympäristöihin. Näiltä elinpiiri- ja satunnaisalueilta määritettiin muun muassa puulajisuhteet, puuston ikä, tilavuus ja kehitysvaihe sekä alueen eri maankäyttömuodot 9. valtakunnan metsien inventointitulosten (VMI9) ja satelliittikuvien avulla. Tutkijat selvittivät myös lumipeitteen, korkeussuhteiden ja pinnanmuotojen vaikutusta hirvien elinpiiriin valintaan. Myös hirviyksilöiden etäisyys lähimpään tiehen, peltoon, alle 30-vuotiaaseen männikköön ja lehtipuustoon sekä vesistöön laskettiin. Näin suuren aineiston analysointi olisi käytännössä mahdotonta ilman VMI9-aineistoa ja satelliittikuvia.

## Hirvet karttavat asuttuja alueita ja suosivat nuoria männiköitä

Tutkimuksen pohjalta saadaan kattavaa tietoa siitä, millaisia alueita hirvet suosivat talvisin. Tulosten mukaan hirvet suosivat talvilinearitettuja alueita, mutta karttavat asuttuja alueita, teitä ja vesistöjä. Sen sijaan kuusivaltaisten metsiköiden läheisyydellä ei ole merkitystä hirven talvilinearitettujen valinnassa.

Oheisen kuvan ruskeat pylväävät kuvaavat hirviyksilön ja tietyn puusto- tai maankäyttöluokan välistä keskimääräistä etäisyyttä metreissä. Keltaiset pylväävät taas

kuvaavat kuviteltujen hirvien eli satunnaisesti valittujen pisteiden ja puusto- tai maankäyttöluokkien välisiä etäisyyksiä. Pylväiden korkeusero kertoo hirvien elinympäristön valinnasta: mitä suurempi niiden suhteellinen ero on ruskean pylvään hyväksi, sitä enemmän hirvet suosivat kyseistä luokkaa. Jos pylväävät ovat yhtä pitkiä ei kyseisellä luokalla ole suurta merkitystä hirven talvilinearitettujen valinnassa.

## Tulokset apuna hirvivahinkojen ennaltaehkäisyssä

Hirvitiheydet vaihtelevat huomattavasti eri osissa tutkimusalueita. Vertailemalla eri alueiden ominaisuuksia voidaan löytää yhteisiä tekijöitä, jotka mahdollisesti joko houkuttelevat tai karkottavat hirviä ja vaikuttavat näin vahinkojen syntymisen todennäköisyyteen.

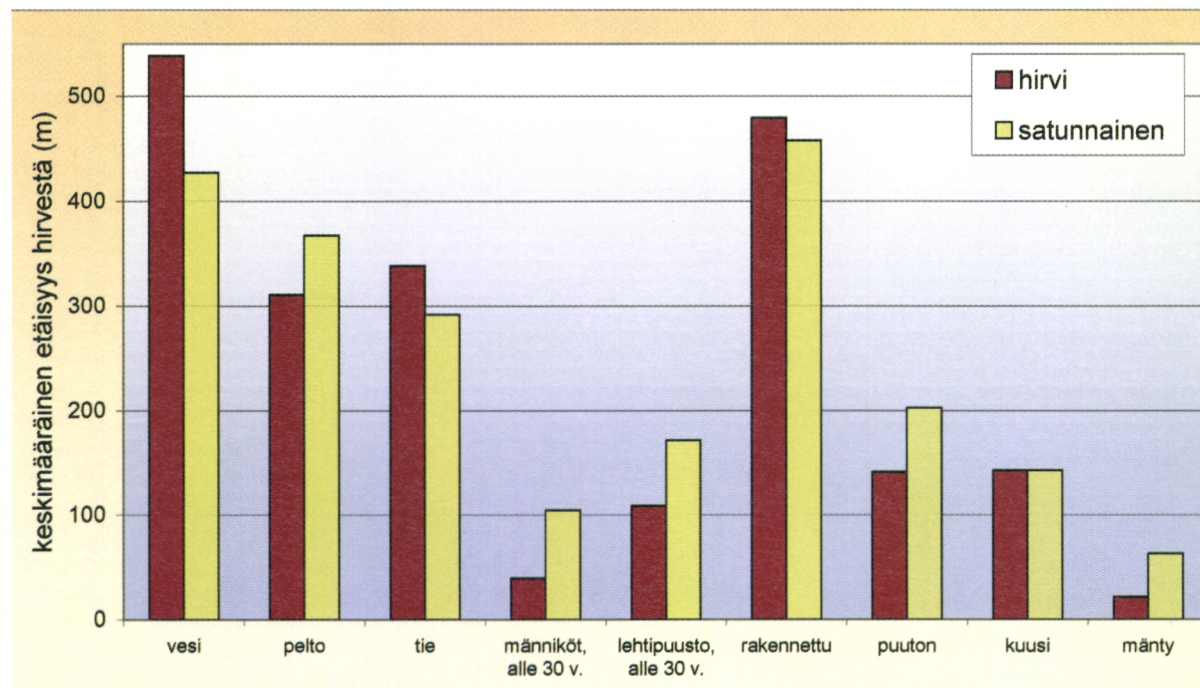
Tuloksille on käyttöä myös käytännön metsäsuunnittelussa. Niiden avulla voidaan arvioida tietyn alueen riskialttiutta hirvituhoille. Hirville hyvin soveltuvassa ympäristössä myös hirvivahinkojen riski on suurempi, mikä kannattaa ottaa huomioon metsän uudistus- ja hoitotoimenpiteitä suunniteltaessa. Tulevaisuudessa onkin mahdollista ennustaa hirvituhoille alttiit alueet ja näin ollen myös ehkäistä mahdollisia alueellisia suurtuhoja metsäsuunnittelun ja riistanhoidollisin keinoin.

Artikkeli perustuu Metlan ja RKTL:n hirvien talvisia elinpiirejä kartoittavaan tutkimukseen. Hankkeessa selvitetään hirvien talvilaidunten biotettisia ja abiotettisia tekijöitä Pohjois-Karjalan, Pohjois-Savon ja Kainuun alueella.



**Lisätietoja:**  
Mika Pirinen  
Metla/Joensuu tutkimuskeskus  
p. 010 211 3057  
mika.pirinen@metla.fi

*Pahimmat hirvien puustolle aiheuttamat tuhot syntyvät talvisin. Eri alueiden alttiutta tuhoille pystytään tulevaisuudessa ennustamaan.*



## Markkinakatsaus

# Kiristynvä kilpailu painaa vanerin hintoja Euroopassa

Teksti: Riitta Hänninen, Anne Toppinen ja Maarit Kallio

Vanerin kysyntä riippuu sahatarvaa vähemmän rakennusalan suhdannevaihteluista, sillä yli puolet vanerin tuotannosta ohjautuu muihin käyttökohteisiin kuten huonekalu-, kuljetus- ja pakkaus-teollisuuteen. Länsi-Euroopan jo kolmatta vuotta hitaana jatkuva talouskasvu sekä rakennusalan heikko kehitys näkyvät myös vanerimarkkinoilla. Vanerin kulutus Länsi-Euroopassa supistui viime vuonna noin prosentilla.

### Vanerikapasiteetin kasvu lisännyt kilpailua

Kysynnän heikosta kehityksestä huolimatta vanerin tuotanto on ollut Euroopassa kasvussa, mikä on aiheuttanut ylitarjontaa markkinoille. Erityisen paljon, 14 prosenttia kasvoi viime vuonna Venäjän tuotanto. Suomessa tuotanto kasvoi 9 prosenttia ja kasvu on kuluvanaikin vuonna jatkunut suunnilleen saman suuruisena. Kasvu painottui havuvaneriin, jonka osuus tuotannosta on noussut jo lähes 60 prosenttiin. Havuvanerin tuotantokapasiteetti on laajentunut Suomessa merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Vuonna 2002 Suomen noin 1,2 miljoonan kuutiometrin suuruinen vanerin tuotanto kattoi jo noin kolmanneksen koko EU:n tuotannosta. Verrattuna EU-maissa toimiviin kilpailijoihinsa, suomalais-tuottajat ovat verraten suuria. Euroopan, Venäjä mukaan lukien, kymmenen suurimman vanerintuottajan joukkoon mahtuu kolme suomalaisyritystä. UPM-Kymmene on 1,2 miljoonan kuutiometrin tuotantokapasiteetiltaan ylivoimaisesti

suurin vanerintuottaja Euroopassa. Toisena tulee Finnforest, mutta myös selvästi pienempi Koskisen Oy yltää noin 100 000 kuutiometrin vuosikapasiteetillaan kymmenen suurimman tuottajan joukkoon. Euroopan vaneriteollisuuden yritykset ovatkin kooltaan hyvin heterogeenisia, eikä tuotanto ole kovin keskittynyttä. Kilpailun kiristyessä myös vaneriteollisuudessa tultaneen lähivuosina näkemään yritysten fuusioita ja yritysostoja, joilla pyritään hakemaan kustannuksia alentavia synergiaetuja.

### Euroopan puulevymerkkinöillä vanerin osuus on suhteessa pieni mutta vakaa

Vaikka vaneri on Suomen puulevyteollisuuden tärkein tuote, Euroopan puulevytuotannosta vanerin osuus jää vaatimattomasti vain 6 prosenttiin.

Osuus tuotannosta on kuitenkin pysynyt vakaana, kun taas lastulevy on menettänyt osuuttaan. Lastulevyä tuotetaan Euroopassa yli kymmenkertainen määrä ja MDF-levyä kolminkertainen määrä vaneriin verrattuna. Euroopassa kapasiteetin lisäykset ovat painottuneet Suomea lukuun ottamatta MDF-levyyn, mutta viime vuosina myös havuvaneria korvaavan OSB-levyn kapasiteetti on kasvanut. MDF- ja OSB-levyjen kulutus kasvoi Euroopassa viime vuonna kaksinumeroisin luvuin.

### Kilpailun kiristyessä hinnat ovat laskeneet

Euroopassa varsinkin koivuvanerimarkkinoiden kilpailu on ollut

kireää. Kuluvaan vuoden tammi-elokuussa Suomen koivupäällysteisen vanerin vienti ei ole vuodentakaiseen verrattuna juurikaan kasvanut. Sen sijaan havuvanerin viennissä lisäystä on ollut 9 prosenttia. Tarjonnan lisääntyminen Venäjältä ja Baltian maista on laskenut koivupintaisten vanerin hintatasoa Euroopassa. Kiristynyt kilpailu on näkynyt erityisesti Suomen koivuvanerin viennin keskihinnassa, joka laski tammi-elokuussa vuodentakaisesta lähes 3 prosenttia, kun havuvanerin hinnassa lasku oli alle prosentin.

Euroopan havuvanerimarkkinoilla kilpailua on kiristänyt eurooppalaista vaneria hinnaltaan edullisempi eteläamerikkalainen, lähinnä brasilialainen vaneri. Esimerkiksi Saksan koko havuvanerin tuonnista Brasilian osuus oli tämän vuoden alkupuoliskolla jo lähes puolet. Päämarkkina-alue Brasilialle on kuitenkin Yhdysvallat, jonne valtaosa viennistä suuntautuu. Havuvanerin näkymät ovat olleet hieman koivuvaneria paremmat, sillä Yhdysvaltojen hyvä vanerin kysyntä on inenyt ylitarjontaa maailmanmarkkinoilta. Euroopasta poiketen vanerin hinnat ovatkin Yhdysvalloissa syksyllä selvästi nousseet, mihin on ollut

syynä paitsi rakentamisen hyvä kehitys, myös vienti Irakiin. Myös eurooppalaiset tuottajat ovat onnistuneet kanavoimaan vientiään Euroopan ulkopuolelle.

### Kilpailu jatkuu kireänä ensi vuonnakin

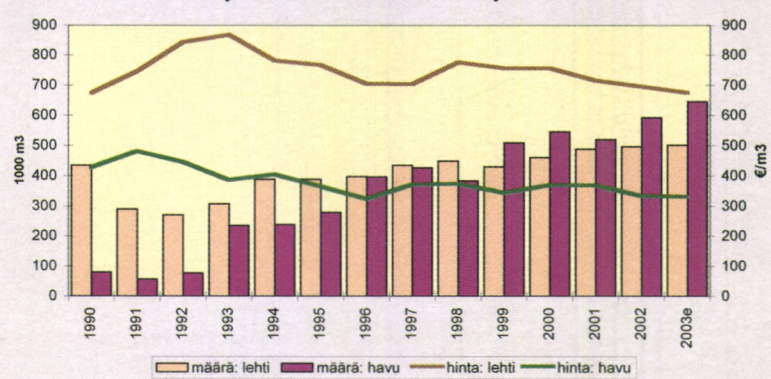
Vuonna 2004 Länsi-Euroopan talouskasvun odotetaan piristävän, mikä vaikuttanee myönteisesti vanerin loppukäyttökohteisiin. Vaikka asuntorakentaminen jatkaakin Euroconstructin ennusteiden mukaan ensi vuonna Euroopassa yhä supistumistaan, korjausrakentaminen kasvaa. Euroopan levy-yhdistyksen (FEIC) mukaan vanerin kysynnässä on viimevuotisen supistumisen jälkeen alkanut jo näkyä kasvua. Kasvun odotetaan ensi vuonna Euroopassa jatkuvan. Kilpailu tulee kuitenkin pysymään kireänä erityisesti koivupintaisten vanerien markkinoilla, koska tarjonnan itäisestä Euroopasta odotetaan yhä lisääntyvän. Venäjän vientitarjonnan kasvua tukee myös kauppaministeriön suunnittelema vanerin 5 prosentin suuruisen vientitullin poistaminen. Yhdysvaltain asuntorakentamisen kasvun jatkuminen

Eri puulevyjen %-osuudet tuotannon määrästä EU/EFTA-maissa vuosina 1998 ja 2002

Levy	1998 % tuotannosta	2002 % tuotannosta
Vaneri	7	6
Lastulevy	61	55
Kuitulevy	18	20
MDF	13	16
OSB	1	3
<b>Yhteensä</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

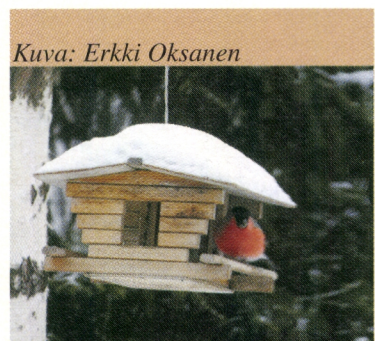
Lähde: FAO Forest Products Annual Market Review 2003-2004

Havu- ja lehtivanerin vientimäärä ja -hinta



on myös tärkeää Euroopan markkinatasapainolle. Vanerin kysynnän alentuessa Yhdysvalloissa muun muassa eteläamerikkalaisen vanerin tarjonta Eurooppaan todennäköisesti kasvaisi. Lievä kysynnän pirstuminen Euroopassa ei riittäne kääntämään nousuun vanerin hintoja, joihin myös dollarin heikkenemisen mahdollinen jatkuminen voi tuoda laskupaineita.

Pitemmällä aikavälillä Euroopassa on mahdollisuuksia vanerin kulutuksen merkittävällekin kasvulle. Vanerin kulutus henkeä kohden on Euroopassa vain neljäsnes Pohjois-Amerikan tasosta. Suomalaisen vanerin päävientimarkkinoilla Saksassa, Ranskassa ja Englannissa vanerin ominaiskulutus oli viime vuonna noin 0,01 kuutiometriä henkeä kohden, kun vastaava luku Suomessa oli 0,04. Kun useimmissa Euroopan maissa vain osa vanerin kulutuksesta voidaan kattaa omalla tuotannolla, suuri tuontitarve tukee suomalaisenkin vanerin menekkiä. Toisaalta on mainittava, että Pohjois-Amerikassa vanerin käyttöä on selvästi korvattu OSB-levyllä ja mikäli samanlainen kehitys saa lisää jalansijaa Euroopassakin, kilpailu Euroopan levymerkkinoilla pysyy kireänä pidemmälläkin aikavälillä.



**Uusimmat metsätalostiedotteet löydät Metlan www-sivuilta osoitteesta [www.metla.fi/ajankohtaista/](http://www.metla.fi/ajankohtaista/)**

## Puukauppa vaisua, hakkuut kääntymässä laskuun

Teksti: Elina Mäki-Simola ja Martti Aarne

Koko metsäteollisuuden tuotanto oli tammi- syyskuussa kaksi prosenttia edellisvuotista suurempi. Varsinkin sahatavaran tuotanto on pysynyt koko vuoden ennätysellisen korkealla tasolla. Puukauppa on ollut hiljaista, mutta markkina-hakkuuta on tehty tavanomaista vilkkaammin vielä syksylläkin. Lokakuun hakkuumäärä, 5,5 miljoonaa kuutiometriä jäi tosin neljä prosenttia viimevuotista pienemmäksi.

Tammi- lokakuussa hakattiin markkinapuuta kaikkiaan 44,7 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli kaksi prosenttia enemmän kuin vastaavan ajanjakson kertymä vuotta aikaisemmin. Yksityismetsistä hakattiin puuta 37,7 miljoonaa kuutiometriä, josta 31 miljoonaa kuutiometriä kertyi pystykaupoista. Pystykauppojen puumäärä oli viisi prosenttia edellisvuotista suurempi. Hankintahakkuista vastaanotettiin puuta 6,6 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli 16 prosenttia vähemmän kuin vuosi sitten. Metsäteollisuusyhtiöiden (ml. Tornator Oy) hakkuumäärä oli kolme, ja Metsähallituksen neljä miljoonaa kuutiometriä. Yhtiöiden hakkuumäärä kasvoi edellisvuodesta 14 prosenttia ja Metsähallituksen 2 prosenttia.

Raakapuun tuonti jatkuu vilkkaana. Elokuun loppuun mennessä raakapuuta oli tuotu jo 11,4 miljoonaa kuutiometriä, mikä oli 11 prosenttia enemmän kuin vuotta

aikaisemmin. Havupuun tuonti nousi 4,9 miljoonaan ja lehtipuun 5,5 miljoonaan kuutiometriin.

### Puukauppa vähenee lähes 5 miljoonalla kuutiometrillä

Kantohintojen selvä lasku kestästä alkaen on vähentänyt puun tarjontaa yksityismetsistä, ja puukauppa on käynyt vaisusti vuoden viimeisellä neljänneksellä. Tammi- syyskuun 2003 kumulatiivinen ostomäärä oli vielä 3 prosenttia viime vuoden vastaavaa määrää suurempi, mutta loka- marraskuussa puun ostot romahtivat noin puoleen edellisvuoden tasosta. Marraskuun loppuun mennessä teollisuus oli ostanut yksityismetsien puuta 31,5 miljoonaa kuutiometriä eli noin 13 prosenttia vähemmän kuin vuosi sitten. Mikäli marraskuun lopun ostovauhti jatkuu vuoden loppuun, päästään koko vuoden puukaupassa reiluun 33 miljoonaan kuutiometriin. Toteutunut ostomäärä olisi noin 5 miljoonaa kuu-

tiometriä pienempi kuin vuonna 2002.

Loppuvuoden hiljaisen puukaupan takia metsäteollisuus jää vajaat 5 miljoonaa kuutiometriä puumäärätavoitteestaan. Vajetta paikkaa puun tuontimäärien kasvu ja puuvarastojen supistuminen. Puun tuonti nousee tänä vuonna yli 17 miljoonan kuutiometrin.

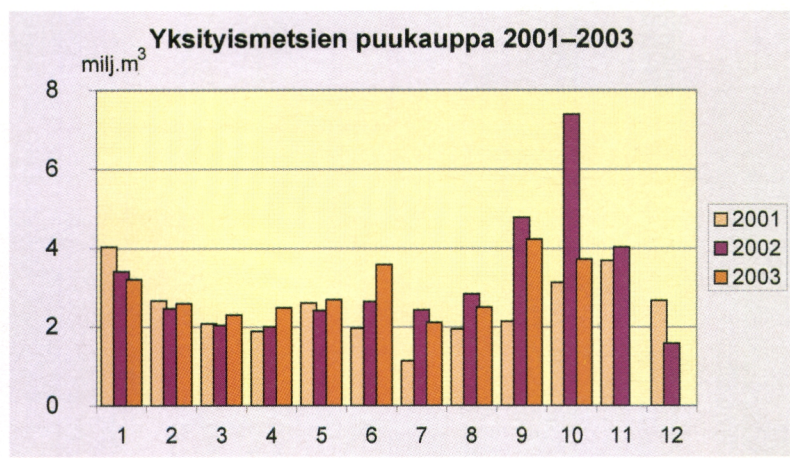
Koko maan keskimääräiset kantohinnat olivat korkeimmillaan toukokuussa. Lokakuuhun mennessä reaalin kantohintataso laski keskimäärin 6 prosenttia. Kantohinnat alenivat kaikkien metsäkeskusten alueilla, eniten Pohjois-Karjalassa ja Pohjois-Savossa ja vähiten Lapin metsäkeskuksen alueella. Mänty- ja kuusitukki halpenivat noin 4 prosenttia (noin 2 euroa kuutiometriltä). Kuitupuutavaralajeista maksettiin lokakuussa 8-11 prosenttia alempia kantohintoja kuin toukokuussa. Myös kaikkien puutavaralajien hankintahinnat ovat laskeneet, tosin kantohintoja vähemmän.

Metsäteollisuuden puun ostotavoitteet yksityismetsistä ovat vuonna 2004 samaa suuruusluokkaa kuin kuluvanakin vuonna. Kantohintojen lasku näytti pysähtyneen marraskuun loppupuolella, mikä luo edellytyksiä myös puun tarjonnan vahvistumiselle.



#### Koko maan keskimääräisiä kantohintoja touko- ja marraskuussa 2003 (€/m<sup>3</sup>)

	marraskuu/2003	toukokuu/2003	muutos, %
Mäntytukit	45,4	47,6	-4,5
Kuusitukit	43,5	45,5	-4,4
Koivutukit	41,3	45,9	-10,0
Mäntykuitupuu	12,7	14,1	-9,7
Kuusikuitupuu	20,2	22,3	-9,1
Koivukuitupuu	12,0	13,6	11,9



## Huonekaluja harvennuskoivusta

Perinteisesti vain oksaton ja vähäok-sainen koivu on kelvannut huoneka-luteollisuudelle, mutta viime vuosina myös oksaiselle koivulle on syntynyt kysyntää. Itse asiassa harvennusmet-sien pieniläpimittainen koivu on ai-van kelpo raaka-aine huonekalujen valmistukseen.

Lindblad, J., Tammiruusu, V., Lehtimäki, J., Kilpeläinen, H., Heräjärvi, H. & Verkasalo, E. 2003. Pieniläpimittaisen koivun hyödyntäminen huonekalu-teollisuuden tarpeisiin. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 899. 68 s. Hinta 15 €

## Juurikäpää kuriin

Tässä väitöskirjassa esitetään uusia metsänhoidon keinoja kuusikoiden pahimman lahottajasienen, juu-rikäävän kurissapitämiseksi. Erityisesti tarkastellaan metsänuudis-tamisen vaihtoehtoja kuusikoissa, joihin juurikäpää on jo pesiytynyt.

Piri, T. 2003. Silvicultural control of Heterobasidion root rot in Norway spruce forests in southern Finland - Regeneration and vitality fertilization of infected stands (väitöskirja). Metsäntutkimuslaitoksen tiedonanto-ja 898. 64 s. Hinta 15 €

## Kuusikoiden harventamisesta

Montako kertaa kuusikko pitäisi har-ventaa? Asiaan vaikuttavat mm. puus-ton kasvunopeus, puunkorjuutekno-logia ja taloudelliset seikat. Tutkimuksessa esitetään, että kaksi

harvennusta on sopiva määrä niissä kuusikoissa, jotka ovat taimikko-vaiheessa olleet kohtalaisen tiheitä.

Cao, T. 2003. Optimal harvesting for even-aged Norway spruce stands using an individual-tree growth model. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 898. 44 s. Hinta 10 €

## Puunhankinnan haasteet

Puunhankinnan tienviitat -kirjassa tutkijat esittävät puunhankinnan tule-vaisuusskenaarioita sekä kartoittavat aiheita, joiden tutkimuksella voidaan parhaiten edistää puunhankinnan va-ratumista tulevaisuuden haasteisiin.

Rummukainen, A., Heikkilä, J., Sikanen, L., Aarnio, J., Mäkinen, P. & Tahvanainen, T. 2003. Puunhankinnan tienviitat. Tutkimustarpeet muuttuvassa toimintaympäristössä. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 896. 80 s. Hinta 17 €

## Metsätieteilijän normaalimetsä

Metsäsuunnittelussa otetaan yleensä tavoitteeksi ns. normaalimetsä, joka tarkoittaa puuston tasaista ikäluokkaja-kaumaa. Tutkimuksessa tarkastellaan normaalimetsän optimaalisuuteen liit-tyviä talousteoreettisia tutkimuksia sekä esitellään uusi optimikier-toaikamalli.

Viitala, E.-J. 2003. Normaalimetsän optimaalisuudesta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 895. 59 s. Hinta 10 €

## Metsätieteen aikakauskirja

3/2003

### Tutkimusartikkelit

Heikki Piiparinen: Metsäteiden kun-nossapitokustannukset Etelä-Suomen yksityismetsissä.

Metsäteiden kunnossapitoo- käytetään huomattavasti vähemmän varoja kuin aikaisemmin on arvioitu. Keskimääräiset kulut ovat 68 €/km, mutta vaihtelu on suurta. Noin 60 % kustannuksista aiheutuu sorastukses-ta.

Toivo J. Kuokkanen, Jani Närhi, Jaakko Saukkoriipi, Sauli Vuoti, Pekka Vähäoja, Risto Lauhanen & Reetta Kolppanen: Metsäkoneiden hydraulikkaöljyjen biohajoavuus maaperässä sekä niiden eräitä raskas-metallipitoisuuksia ja fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia.

Biohydraulikkaöljyjen todettiin ha-joavan luonnossa nopeammin kuin perinteisten mineraaliöljypohjaisten hydraulikkaöljyjen.

Yrjö Niskanen: Metsäsuunnitelman vaikutus taimikonhoitopäätökseen.

Metsänomistaja, jonka tilalla on met-säsuunnitelma, hoitaa keskimäärin suurempia aloja taimikkoa kuin met-sänomistaja, jonka tilalla suunnitel-maa ei ole. Muuten suunnitelmillä on melko vähän vaikutusta taimikon-hoitoon.

Jukka Tikkanen: Alueellisen metsä-ohjelmatyön osallistamismenettely Pohjois-Suomen metsäkeskuksissa vuosina 1997-1998 ja 2000-2001.

Eri metsäkeskuksissa on käytetty hie-man eri menetelmiä alueellisen met-säohjelman laadinnassa. Esimerkiksi Kainuussa järjestettiin mittava määrä kertaluontoisia yleisötilaisuuksia, kun taas Lapissa perustettiin lukuisia työryhmiä, jotka kokoontuivat tiiviisti ohjelmatyön aikana.

## Tiedonanto

Teijo Palander & Sanna Laukkanen: Ekologisten, sosiaalisten ja taloudel-listen kriteerien tarkastelu äänestys-teorian avulla valtion metsien puun-korjuuseen liittyvässä ryhmäpäätök-senteossa.

Tutkimuksessa testattiin voitaisiinko äänestystä käyttää päätettäessä työryh-missä esimerkiksi jonkin metsä-alueen hakkuutavoista.

## Katsaus

Jukka Matero, Olli Saastamoinen & Jari Kouki: Metsien tuottamat eko-systeemipalvelut ja niiden arvot-taminen.

Metsillä on kyky tuottaa ihmisille hyödyllisiä ympäristövaikutuksia, mutta näiden vaikutusten taloudelli-sen arvon laskeminen on usein perin vaikeaa. Katsauksessa esitellään eri lähestymistapoja tähän ongelmaan.

## Metsävarat

Metsävarat-artikkelissa kerrotaan syksyllä 2001 riehuneiden Pyry- ja Janika-myrskyjen aiheuttamista puus-totuhoista.

## Tieteen tori

Tieteen torilla metsänhoitaja Fred Kalland ja professori Pertti Harstela kysyvät: Ratkaisevatko yksityismet-sien operatiivisen suunnittelun tarpeet metsäsuunnittelun kehittämisen suun-nan?

## Tutkimusselosteita

Aikakauskirjaan on koottu lyhyitä selosteita tutkimuksista, jotka on jul-kaistu äskettäin Silva Fennica -sarjas-sa englanninkielisinä. Aiheina ovat mm. saastuneen metsämaan kunnos-taminen sekä maan ominaisuuksien ja puulajikoostumuksen suhde sekamet-sissä.

### Metsätieteen aikakauskirjan tilaukset:

Metla/Susanna Järvinen  
Puh. 010 211 2055  
susanna.jarvinen@metla.fi

### Julkaisutilaukset:

Metlan kirjasto  
puh. 010 211 2200  
faksi 010 211 2201  
sähköposti: kirjasto@metla.fi  
Hintoihin lisätään toimitusmaksu 5 €.



Menestyksestä  
Uutta Vuotta 2004!